

## **LKW-Transport mit Oberleitung**

Nachdem sich das Fachforum für Verkehrsunternehmen bereits in einer Fachveranstaltung mit dem „Elektrischen ÖPNV“ befasst hatte (s. Nahverkehrs-praxis 7/8 2010) informierte sich nun bei einer Vortragsveranstaltung eine Gruppe von Fachleuten über die Nutzung der Elektroenergie bei Lastfahrzeugen. Zu diesem Thema referierte **Dr.-Ing. Michael Lehmann**, Systemingenieur ENUBA, von der Mobility and Logistic Division der Siemens AG.

### **Forschungsprojekt ENUBA**

Die Prognosen für den Gütertransport auf den Straßen sagen bis zum Jahr 2050 eine Zunahme von 116% voraus. Das ist mehr als eine Verdoppelung gegenüber dem derzeitigen Stand. Eine solche Zunahme des Gütertransportes wäre auch bei einer forcierten Verlagerung des Gütertransportes auf die Schiene nicht zu bewältigen. Alternative Antriebsenergien zu den fossilen Treibstoffen stehen mittelfristig nicht zur Verfügung, wengleich mit Hochdruck an Lösungen gearbeitet wird. (Brennstoffzellen, Biodiesel u.a.) Derzeit werden laut Statistik etwa 29% der CO<sub>2</sub>-Emissionen vom Güterverkehr erzeugt. Um die ehrgeizigen Klimaschutzziele nicht zu gefährden muss auch der Güterverkehr auf den Autobahnen emissionsärmer gestaltet werden. Daher wurde 2010 das Forschungsprojekt ENUBA (Elektromobilität bei schweren Nutzfahrzeugen zur Umweltentlastung in Ballungsräumen) mit Förderung und Unterstützung des Bundesministeriums für Umwelt Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) initiiert. In diesem Förderungsprogramm wurden von Siemens in Zusammenarbeit mit einigen anderen Partnern zwei umgerüstete LKWs auf Elektroantrieb in einem Feldversuch bei Berlin erprobt. Bei dieser Erprobung wurde die technische Machbarkeit der Projektziele nachgewiesen. In einer weiteren Projektstufe bis 2014 soll das System weiter erprobt werden bis hin zur praktischen Einsatzreife.

### **Elektrischer Gütertransport**

Ziel von ENUBA ist es, elektrisch ausgerüstete LKW-Flotten auf entsprechend ausgerüsteten Strecken emissionsarm oder mit „Grünem Strom“ an der Elektrotrasse emissionsfrei zu betreiben. Diese Strecken können ausgewählte Autobahnabschnitte, hochbelastete Fernstraßen, Zubringerstrecken zu Häfen, Transportwege von Erzgruben zu Hütten oder lange Tunnelstrecken sein. Die Fahrzeuge werden dabei über elektrische Oberleitung oder als Hybridfahrzeuge betrieben, wenn sie die elektrische Strecke verlassen. In diesem Falle überträgt ein Dieselmotor seine Leistung auf einen Generator der wiederum seinen erzeugten Strom auf einen nachgeschalteten Elektromotor (Drehstrom-Synchronmaschine) abgibt. Letzterer treibt dann über Kardanwelle den LKW an. Für den Betrieb auf der Teststrecke in der Uckermark nahe Berlin wurden zwei 18 t-Diesel-Hybrid Fahrzeuge, Fabrikat Mercedes Actros genutzt, die zugleich auf Oberleitungsbetrieb umgerüstet wurde. Für diese Betriebsart wurde über dem Führerhaus auf einem eigenen Tragegerüst ein doppelpoliger Stromabnehmer mit zwei Wippen und jeweils zwei Doppelschleifleisten

montiert. Diese Stromabnehmer werden über eine intelligente Sensorik gesteuert und prüfen selbsttätig, ob eine Oberleitung an der Strecke vorhanden ist oder nicht. Stellt die Sensorik eine Oberleitung fest, so werden die Stromabnehmer selbst bei einer Geschwindigkeit von 80 km/h automatisch an die Oberleitung angelegt und der LKW wird, ohne Zutun des Fahrers, auf reinen Elektroantrieb umgeschaltet. Umgekehrt erfolgt auch ein automatisches „abbügeln“, wenn der LKW die elektrische Strecke verlässt und ein Umschalten auf Hybridantrieb. Dieses automatische Umschalten des Stromabnehmers wurde bei den Testfahrten über 1700 Mal erfolgreich erprobt und damit die Praxistauglichkeit des Systems erbracht. Das automatische Umschalten erfolgt auch bei Ausweichmanövern an der Strecke oder bei Stromausfall oder sonstigen Störungen. Die Erprobung erfolgte auch mit beladenen Anhängern, um auch bei voller Zuladung die Alltagstauglichkeit des Systems nachzuweisen. Es wurde bei der Erprobung nur bewährte und marktübliche Technik eingesetzt, um ein kostengünstiges System zu realisieren.



### **Die Infrastruktur für Elektrobetrieb**

Wie beim altherwürdigen Obus, der wohl bei dem ENUBA-Projekt mit Pate gestanden hat, wird für den Betrieb ein zweipoliges Stromnetz (Hin- und Rückleitung) benötigt. Die Stromzufuhr erfolgt wie bei der Stromversorgung der Straßenbahn, zunächst aus dem öffentlichen Stromnetz und wird über Transformatoren und Gleichrichter geführt, die eine Gleichspannung von 650 V Gleichstrom erzeugen. Diese Spannung wird dann in die eigens errichtete Oberleitung an der Fahrtrasse eingespeist. Für die Oberleitung werden an der rechten Fahrspur Maste mit Auslegern erforderlich, an denen die Oberleitung als einfaches zweipoliges Kettenwerk befestigt ist. Zum Ausgleich der Längenausdehnung der Fahrdrähte

und Tragseile ist an bestimmten Masten, alle ca. 1,5 wie bei Oberleitungen üblich, eine automatische mechanische Nachspanneinrichtung installiert. Die relativ geringe Oberleitungsspannung von 650V, die sich am günstigsten für den Lkw-Hybridantrieb erwies, erfordert allerdings im Abstand von zwei bis drei Kilometern ein Unterwerk als Einspeisepunkt. Diese Unterwerke könnten aber in einfachen Containern am Rande der Trasse untergebracht werden. Erste Kostenschätzungen für den Ausbau einer solchen elektrischen Fahrspur mit allem Zubehör schwanken zwischen ein und zwei Millionen EURO pro Kilometer. Wie bei der Eisenbahn wird bei schon vorhandenem Fahrweg der Aufwand für die Elektrifizierung, d.h. Fahrleitung und Unterwerke, nur ca. 5% von den gesamten Infrastrukturkosten ausmachen.

### **Ausblick**

Die Siemens AG, die im Rahmen des Forschungsprojektes bisher alle gesteckten Ziele erreicht hat, vermarktet das neue Transportsystem als „eHighway“. Im Anschluss an die laufende Phase sind nun auch Projekte in Zusammenarbeit mit Transportunternehmen sinnvoll, um das System unter Praxisbedingungen weiter zu erproben. Aufgrund der starken ökologischen Orientierung für einen umweltfreundlichen Transport wird das Projekt „eHighway“ auch vom Sachverständigenrat für Umweltfragen stark befürwortet. Aufgrund der relativ geringen Infrastrukturkosten und einer möglichen schnellen Umsetzbarkeit interessieren sich auch bereits andere Länder für das neue Transportsystem. J. Schö



Fotos: Siemens